

LE POTASSIUM
ET
LA CANNE A SUCRE
A L'ILE DE LA REUNION

J.P. BUTTIN - P.F. CHABALIER
Août 1989

LE POTASSIUM ET LA CANNE A SUCRE
A L'ILE DE LA REUNION

J.P. BUTTIN - P.F. CHABALIER

RESUME

La canne à sucre est cultivée sur 35 000 ha dans des conditions très variées à la Réunion.

Les teneurs en K % normales observées sont de 1,2 % (K % MS) dans les feuilles à 5 mois et 0,6 % (K % MS) dans les tiges à la récolte.

Les exportations de potasse (kg K₂O/ha) varient en moyenne de 120 kg K₂O pour une production de 70 t/ha de cannes à 340 kg K₂O pour 140 t/ha.

Les nombreux diagnostics nutritionnels utilisés sont peu performants car les corrélations entre la nutrition potassique et les rendements sont mal établies.

Les relations entre teneur K sol et les exportations sont bonnes. Sur des sols carencés, la réponse à la potasse est nette : action sur le rendement et la richesse en sucre. En milieu très riche, les exportations sont fortement majorées. Il importe donc de déterminer correctement la fertilisation potassique à partir des résultats d'analyses de sol.

De nouvelles méthodes de diagnostic nutritionnel basées sur les relations de dilution pourraient être plus performantes que les méthodes de diagnostics actuellement utilisées.

GENERALITES

La canne à sucre est une plante en C₄ forte consommatrice de potasse comme toutes les plantes saccharifères.

Le potassium a des fonctions multiples découlant des caractéristiques physiques et chimiques de son atome. Il affecte ainsi de nombreux processus physiologiques :

- hydratation des colloïdes,
- division cellulaire,
- activation d'enzymes, transfert de métabolites (sucre),
- amélioration du bilan énergétique par économie de l'eau et des échanges gazeux (BERINGER et TROLLDENIER (1978)).

L'ion K⁺ réagit fortement au niveau de son absorption avec les autres cations, Ca et Mg principalement, dans un rôle de neutralisation des anions. Au niveau de la canne à sucre, la substitution de K par Na est pratiquement nulle, contrairement à la betterave sucrière. Par contre, d'autres cations sont absorbées (Fe - Mg) quand la nutrition en K est déficiente.

La carence en potassium est souvent observée. Elle se manifeste sur les plus vieilles feuilles, provoquant un jaunissement ou un rougissement de leur extrémité puis de leurs marges ainsi qu'une sénescence accélérée.

En effet, le potassium migre préférentiellement vers les parties en croissance rapide tels que les méristèmes, d'où des teneurs décroissantes avec l'âge des tissus. La déficience est souvent liée à la sénescence et à la déshydratation des organes (MARTIN et PREVEL, 1984).

Le potassium est le deuxième élément absorbé après le silicium. Son absorption peut selon les conditions de culture (cycles courts de 12 mois ou cycles longs allant jusqu'à 34 mois) engendrer des mobilisations totales variant de 300 Kj à 1000 Kj K₂O ha⁻¹ (AYRES, 1936).

I- LA CANNE A SUCRE A LA REUNION

I.1. La culture de la canne à sucre

Le matériau constitutif de l'Ile de la Réunion provient presque exclusivement de roches basaltiques. Il faut grossièrement distinguer la zone sous le vent (Ouest de l'île) de la zone au vent (Est) puisque sous les effets conjugués des températures et des pluviométries, les constitutions sont différentes. La canne à sucre est cultivée dans des conditions de sol et de climat très variées, où la rencontre sur des sols ferrallitiques, des sols bruns, des andosols et sous un régime

de précipitations hydriques variant de 800 à 4.000 mm d'eau par an.

Les structures des exploitations agricoles sont celles d'un petit paysannat dominant (97 % des exploitations sont inférieures à 10 hectares).

Malgré une diminution des surfaces plantées (45.10^3 ha en 1970, 35.10^3 en 1987), la production est en augmentation au niveau des cannes manipulées et du sucre produit (Tableau 1). Le rendement moyen en sucre (sucre produit/cannes manipulées, en %) est de 10.80 % sur la période 1980-87. X

Tableau 1 : Evolution des productions de cannes manipulées et de sucre produit (1950-1987). Moyennes annuelles des périodes (Source : CTICS)

PERIODES	Cannes manipulées (10^6 tonnes)	Sucre produit (10^3 tonnes)
1950 - 59	1.50	168
1960 - 69	2.09	231
1970 - 79	2.12	235
1980 - 87	2.20	238

Sur les 35.000 ha de cannes, seulement 10 % sont récoltés mécaniquement, le reste est coupé à la main.

La canne constitue la principale activité agricole et industrielle de l'Ile en représentant 85 % des exportations. Bénéficiant des accords tarifaires de Bruxelles, le paiement des cannes livrées à l'usine est fonction du tonnage de cannes (Tc), mais aussi de la richesse en sucre mesurée par un laboratoire agréé par l'interprofession (Centre Technique Interprofessionnel de la Canne à Sucre, CTICS).

I.2. La potasse et la canne à sucre

La livraison des cannes apportées aux usines environ $3,9.10^3$ tonnes de K_2O par an. Cette quantité représente les exportations. Les mobilisations sont beaucoup plus importantes. Une grande partie de la matière formée reste au champ : feuilles mortes au cours du cycle et bout vert à la coupe.

Dans le système actuel, la majorité de cette potasse apportée aux usines n'est pas recyclée dans les champs. Les sous-produits de l'industrie sucrière sont :

- la bagasse (0,12 % K) brûlée,
- les écumes (0,37 % K) ramenées en partie dans les champs autres que ceux de cannes (maraîchage),

- les mélasses (4,56 % K) utilisées pour l'alimentation du bétail et la distillerie,
- les effluents de distillation (16,50 % K) actuellement rejetés à la mer. Un projet de traitement de ces effluents par lagunage est en cours à l'usine du Gol (récupération de la potasse par un traitement à l'acide sulfurique).

La consommation d'engrais potassique est à l'heure actuelle d'environ 6.000 t par an pour la canne à sucre.

II- LA NUTRITION POTASSIQUE DE LA CANNE A SUCRE

II.1. Elaboration de la matière sèche

Tout au début, la croissance est très lente et dépend beaucoup des réserves de la souche après la coupe ou de la bouture à la plantation. La production est alors formée uniquement de feuilles. Chaque nouvelle feuille formée permet de capter plus de lumière. Ainsi la photosynthèse nette augmente, permettant une vitesse de croissance de plus en plus grande. Dès que les feuilles ont atteint leur maximum de développement, la formation des entrenœuds débute (figure 1).

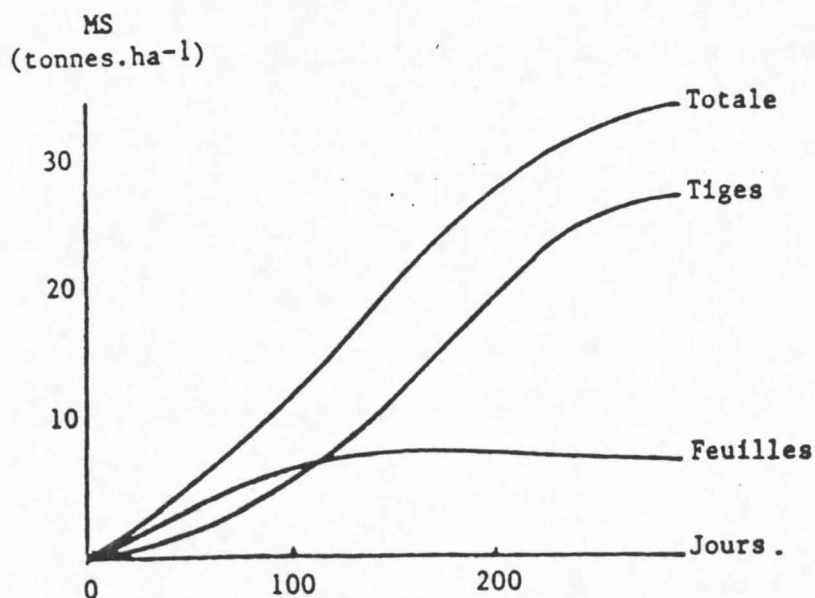


Figure 1 : Accumulation de matière sèche (MS) de la canne à sucre (var R 570) au cours d'un cycle.

Il faut noter que la canne à sucre, dotée d'un système racinaire puissant peut explorer un volume de sol important. Les seuls cas où l'activité racinaire est facteur limitant se rencontrent sur ~~sur~~ des sols compactés à la récolte par des engins lourds ou dans des andosols dégradés.

II.2. Evolution de la teneur en potasse

La teneur en potasse (K % MS) évolue au cours du temps de façon différente suivant l'organe considéré.

Au niveau des tiges, la teneur en K présente une forte diminution, le K % MS chute de 4.50 à 0.60 (fig 2).

Au niveau des feuilles, la diminution moins nette s'explique par le renouvellement constant au cours de la croissance des organes d'assimilation.

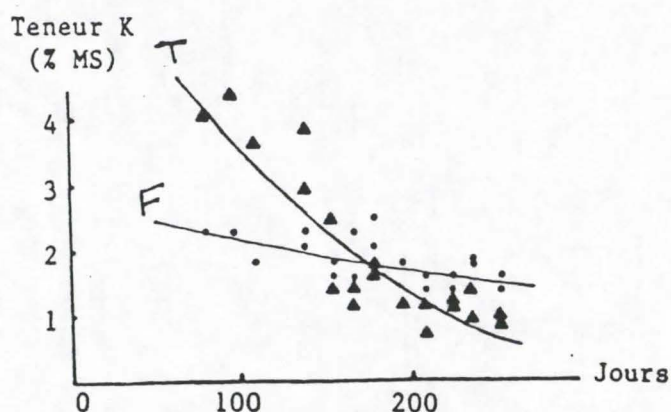


Figure 2 : Evolution de la teneur K (% MS) des feuilles et des tiges (entre noeuds visibles) sur canne à sucre (var R 570)

II.3. Absorption

Au cours du cycle végétatif, les tiges absorbent les éléments nutritifs en plus grande quantité que les feuilles. L'absorption des trois éléments principaux (N, P_2O_5 , K_2O) s'effectue en totalité durant les huit premiers mois de croissance. Elle est restreinte dans les 100 premiers jours puis augmente considérablement pendant les 140 jours suivants, période du "boom stage" (fig 3). Au delà, la sénescence des feuilles puis leur chute au sol provoque une diminution des mobilisations.

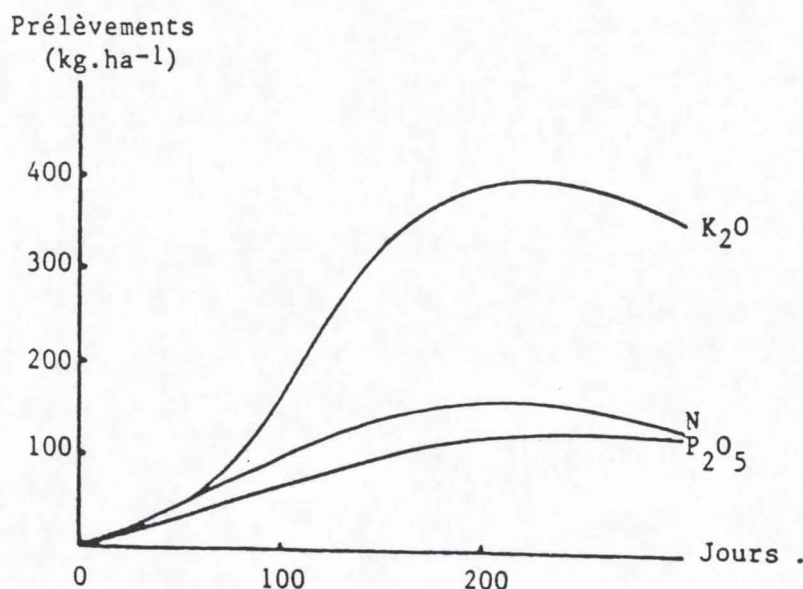


Figure 3 : Prélèvements de N, P₂O₅, K₂O de la canne à sucre, plante entière (var R 570) durant la saison de croissance estivale (1989).

L'absorption de K₂O est supérieure à celle de N pendant tout le cycle. Les mobilisations potassiques sont élevées, le maximum se situe à environ 400 Kg K₂O.ha⁻¹ pour 35 tonnes de matière sèche pour la plante entière, ce qui correspond à une production d'environ 80 tonnes de cannes usinables. Il faut néanmoins noter, malgré une mobilisation conséquente en K₂O que l'absorption journalière en potasse reste peu élevée de l'ordre de 1 à 3 Kg K₂O.ha⁻¹.jour⁻¹.

II.4. Composition minérale, prélèvements et exportations à la récolte

La composition minérale des cannes usinables à la récolte présente des variations très importantes selon le stade de repousse. Le cycle cultural, le climat de l'année, les fumures appliquées et surtout le type de sol sont autant de causes de variation.

Sur 20 années d'expérimentation, les teneurs minérales moyennes en N, P, K exprimées en pourcentage de la matière sèche des cannes usinables sont les suivants :

N %	P %	K %
0.25	0.08	0.62

Le tableau 2 donne pour chacun des principaux éléments minéraux (N, P, K, Ca, Mg) les exportations à la récolte en fonction de trois classes de rendements.

Tableau 2 : Exportations N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO (en Kg.ha⁻¹) par la canne à sucre usinable (moyennes d'essais multilocaux, multivariétaux) - (CHABALIER, HELLMANN, PICHOT - 1984).

Cycles de 12 mois		EXPORTATIONS Kg.ha ⁻¹				
Classes (Tc.ha ⁻¹)	m (Tc.ha ⁻¹)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
< 80	70	53	27	121	18	28
80-120	100	76	41	172	21	40
> 120	140	102	80	348	31	30

Sur la base de ces résultats, on constate que les exportations K₂O sont les plus importantes. Les exportations K₂O ne sont pas linéaires par rapport aux productions de cannes. Pour une production qui double, en passant de 70 à 140 Tc.ha⁻¹, les exportations triplent de 120 à 350 K. K₂O.ha⁻¹. Pour les fortes productions, les exportations sont conséquentes puisqu'elles atteignent 350 Kg.K₂O.ha⁻¹ pour un cycle de 12 mois.

III- DIAGNOSTICS NUTRITIONNELS EN VUE D'ETUDIER LA NUTRITION POTASSIQUE

III.1. Généralités

Le diagnostic nutritionnel doit s'appliquer à l'organe de la plante dont les teneurs sont les plus étroitement reliées avec le développement de la plante et avec son rendement futur (MARTIN - PREVEL, 1984). SAMUELS (1969) recense seize méthodes différentes pour établir un diagnostic nutritionnel sur canne à sucre.

Si pour le maïs, graminée également en C₄, le consensus autour des méthodes de prélèvement s'est établi depuis 40 ans, il n'en est pas de même pour la canne à sucre. Hormis le choix des organes à prélever, deux concepts semblent toujours s'opposer et/ou se compléter : le premier définissant une valeur de référence (concept de valeur seuil), le second spécifiant des ratios (concept d'équilibre entre éléments, diagramme DRIS de BEAUFILS (1973) par exemple).

III.2. Recherches poursuivies par l'IRAT à la REUNION

L'Institut de Recherches Agronomiques Tropicales (IRAT) a recherché des méthodes reconnues pour leur souplesse (DRIS) et leur facilité de prélèvement. Les recherches menées depuis une dizaine d'années ont porté sur :

* le choix des organes

- feuilles de rang 3
- feuilles de rang 3, 4, 5
- tiges usinables à la récolte (en utilisant une partie du carottage réalisé sur les tiges livrées à l'usine en vue de la détermination de la richesse en sucre)

* le choix de la date de prélèvement de façon à encadrer une période favorable (hors cyclone)

- 5 mois
- 7 mois

Une première partie des expérimentations s'est déroulée sur des essais variétaux multilocaux (17 essais du Centre d'Essais de Recherche et de Formation - CERF) réalisés dans plusieurs jours pédoclimatiques. Elle a montré la difficulté d'établir une relation entre les teneurs des feuilles (feuille 3 ou TVD leaf), celles des tiges et le rendement (fig 4).

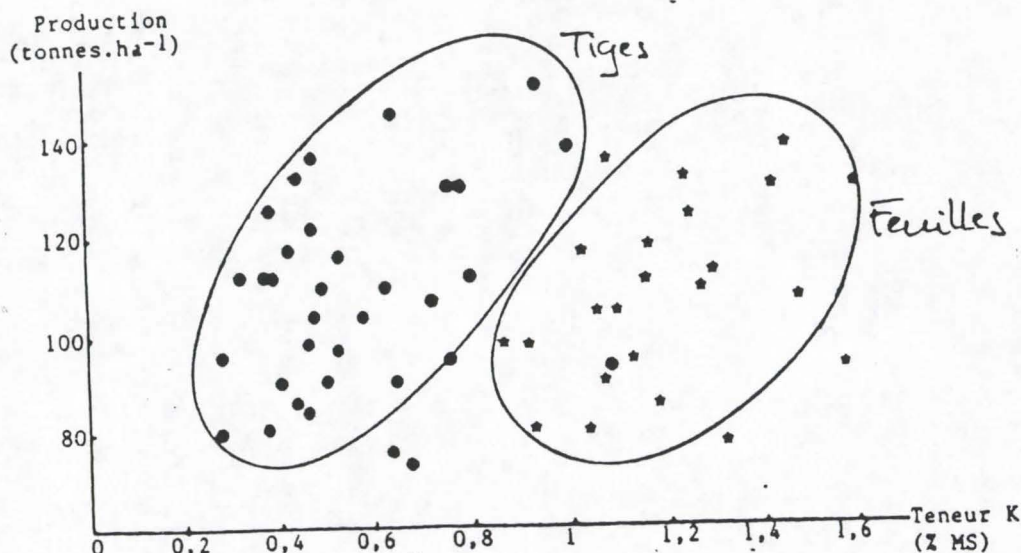


Figure 4 : Variations des teneurs K des tiges usinables et des feuilles de rang 3 prélevées à 7 mois en fonction des productions (Essais multilocaux CERF-IRAT, 1981-1984).

Il apparaît ~~d'après~~ ces résultats qu'il ne faille pas accorder plus de valeur aux teneurs K des tiges ou des feuilles. Les dispersions sont trop fortes. Le seul diagnostic K en vue de formuler des prévisions de rendements s'avère délicat.

IV- CONDITIONS DE SOLS

IV.1. Présentation des sols

Beaucoup de sols cultivés présentent des caractères andiques (RAUNET, 1988). Les argiles de la famille des Kaolinites y sont fortement hydratées et plus le caractère andique est marqué, plus on rencontre des substances amorphes (imogolites-allophanes) à points isoélectriques et surfaces spécifiques élevées.

La matière organique très importante en surface ($\leq 20\%$), fortement liée aux produits minéraux contribue à retarder la cristallisation. Le complexe absorbant est très difficile à définir puisque variable en fonction du pH, ceci étant dû au caractère amphotère des gels amorphes.

Dans ces sols andiques, l'acidification peut provoquer une lixiviation importante du potassium par baisse de la CEC.

Tout ceci confère aux andosols des propriétés minéralogiques, physiques et chimiques très originales et difficiles à caractériser en laboratoire (CHABALIER, 1988).

Des méthodes agronomiques appropriées sont capables d'améliorer les propriétés physico-chimiques des andosols, citons les applications de matières organiques, de chaux, de silicates, de phosphates, mais elles sont généralement difficiles et coûteuses.

IV.2. Le potassium et le sol

De 1964 à 1967, de nombreux tests en vases de végétation suivant la méthode chaminade (CHAMINADE, 1965) ont été réalisés sur différents types de sols et ont montré que la carence en potasse est répandue quel que soit le type de sol considéré.

Une méthode d'extraction des bases et de la mesure de la CEC (extraction à la cobaltinexamine) a dû être adaptée pour tenir compte des propriétés physico-chimiques des andosols (ORSINI et REMY (1976)).

D'après les principaux résultats expérimentaux en vases ou au champ, une échelle d'interprétation du statut potassique du sol a été établie, sans pour l'instant tenir compte de la nature exacte du sol. Les teneurs ont été regroupées en cinq classes de niveaux différents. Une cartographie des teneurs en K des sols (K en mg pour 100 g ou K en % CEC) des principales micro-régions agropédologiques a été récemment réalisée à partir de la base de données du laboratoire des sols de l'IRAT-REUNION (voir la carte simplifiée avec trois classes de teneurs).

Aucune relation entre la teneur K du sol (K mg/100 g) et les différents résultats expérimentaux n'a pu être établie. Par contre, le degré de saturation en K de la capacité d'échange cationique ($K \dots / CEC$ en %) semble un indicateur plus approprié pour porter un diagnostic "K sol".

Tableau 3 : Normes K utilisées par le laboratoire de l'IRAT REUNION pour l'interprétation des analyses de sols.

Normes d'interprétation	Très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort
K éch. (mg/100 g)	< 0,10	0,10-0,20	0,20-0,50	0,5-1	> 1
K % CEC	< 2	2-4	4-6	6-8	> 8

IV.3. Relation K sol/K plante

Dans un essai NPK, au bout de 4 années d'expérimentation, un effet des doses croissantes de potasse est visible au niveau des teneurs de la plante, mais pas sur les rendements. Il y a très peu de liaison entre les teneurs de la plante (tiges ou F3) et les niveaux de production (CHABALIER, GAUDY - 1988), mais par contre il existe une relation entre les teneurs et la potasse du sol (fig 5).

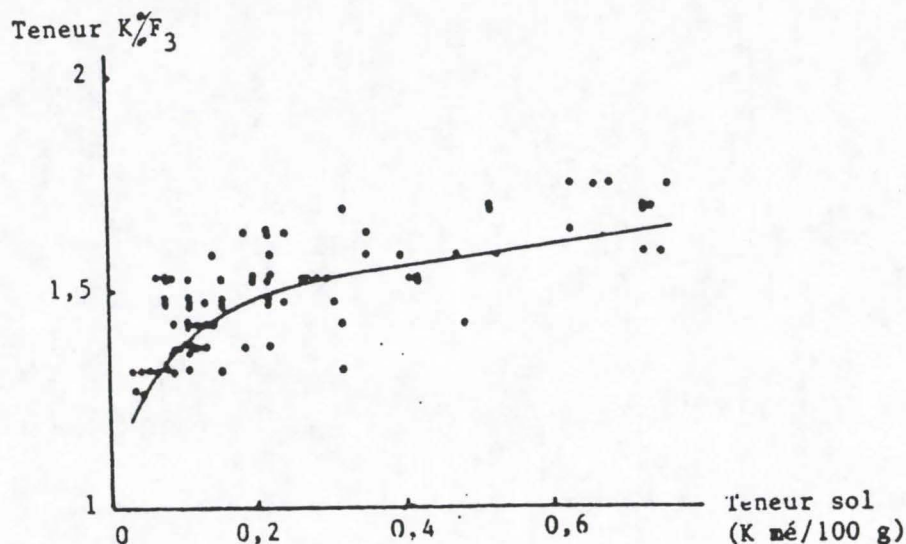


Figure 5 : Relation entre la teneur K des feuilles (F3 prélevée à 5 mois) et la teneur du sol en K échangeable (GAUDY, 1988).

$$K_{F3} = 1.63 (K_{\text{éch}})^{0.07} \quad (r = 0.75)$$

Les teneurs foliaires sont très différentes selon le niveau de fertilité du sol ($>$ ou $<$ 0,2 K mé/100 g). Dans cet essai, l'effet des traitements K_2O n'est visible que lorsque la teneur en K échangeable du sol est faible.

Ceci rejoint les résultats obtenus sur betterave à sucre (DRAYCOTT et DURANT, 1976) qui ont montré que les meilleures réponses à l'apport de potasse sont obtenues lorsque le K éch. du sol est inférieur à 0,29 mé/100 g.

Dans les essais multilocaux CERF-IRAT précités, il n'a pas été décelé de liaison très nette entre K % CEC et les rendements. Seule une liaison est réelle entre K % CEC et teneur K de la tige (figure 6). Ceci se traduit par une bonne relation entre K % CEC et les exportations de potasse (figure 7).

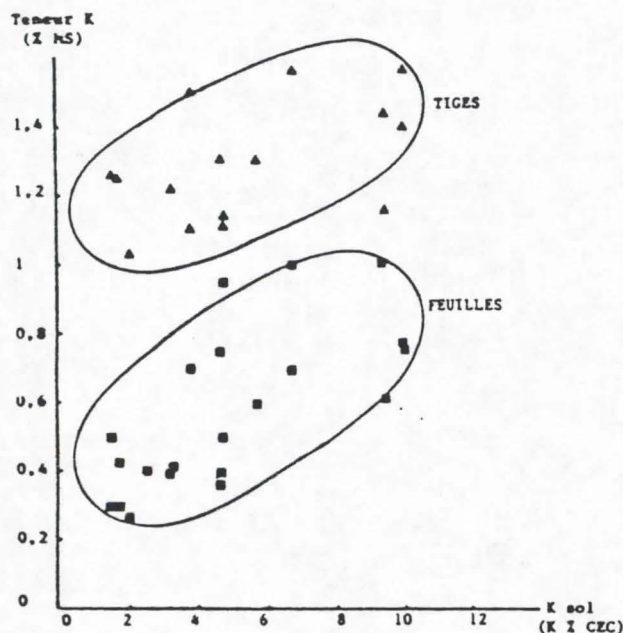


Figure 6 : Variations des teneurs K
(% MS) tiges et feuilles en
fonction de K % CEC (sol)

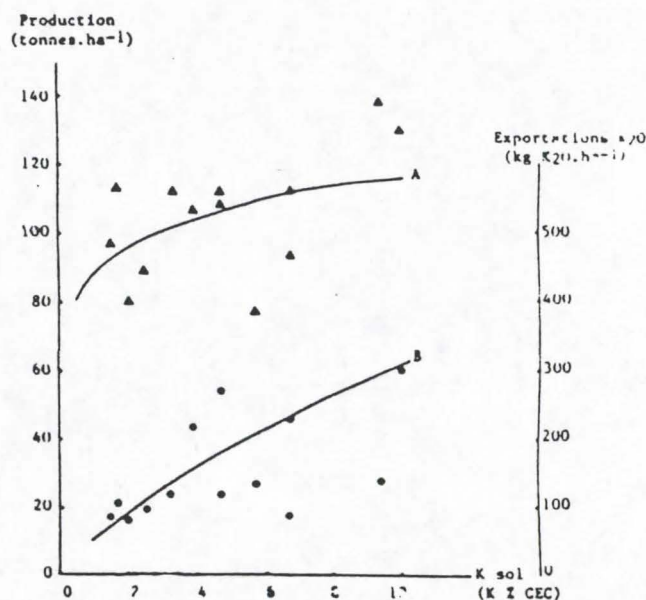


Figure 7 : Relation entre les productions,
les exportations K₂O et
K % CEC sol.

Courbe A : Production = $87,69 (K \% CEC)^{0,123} - (r = 0,45)$.
Courbe B : Exportation = $56,52 (K \% CEC)^{0,737} - (r = 0,85)$.

Le peu de liaison entre la nutrition potassique (diagnostics foliaires, analyses de tiges) et les rendements sur des essais multilocaux fertilisés de façon identique montre que le potassium ne semble pas être le facteur le plus limitant. La littérature abonde dans ce sens en mentionnant comme premier facteur explicatif du rendement l'eau, et en deuxième la nutrition azotée (en présence d'un niveau de radiation solaire équivalent).

V- LA FERTILISATION POTASSIQUE DE LA CANNE A SUCRE

V.1. Réponse de la canne à sucre à la potasse

La fumure potassique nécessite des précautions car en présence de réserves du sol ou d'apports trop forts, il peut exister une consommation de luxe.

Sur des sols présentant une carence nette en K, la canne à sucre répond positivement aux apports de potasse. Un

essai dosé K_2O à Colimaçons (850 m d'altitude, andosol) de 1967 à 1972 présente une courbe typique (figure 8).

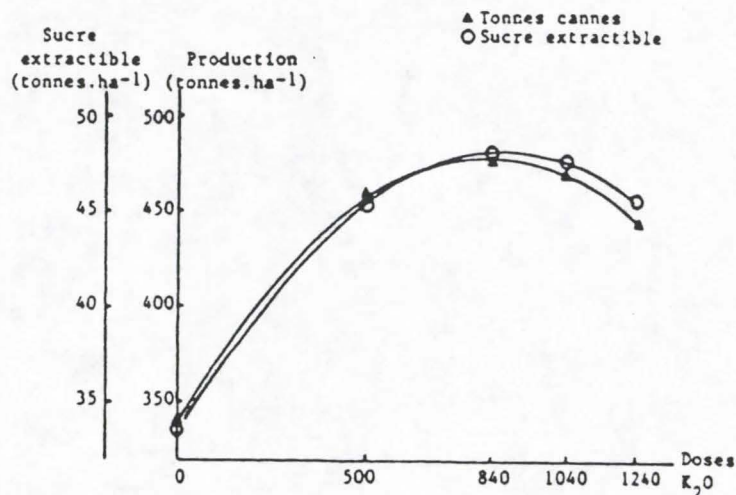


Figure 8 : Réponse de la canne à sucre (var. R 464) à des doses croissantes de potasse à Colimaçons (850 m) total 5 coupes (1967-1972) - (IRAT, 1972)

Dans cet essai, l'effet K était significatif dès la première coupe. La potasse avait une action très sensible sur le poids unitaire des cannes et la densité par le biais d'une diminution rapide du nombre de souches dans les traitements K_0 .

Le rendement maximum était obtenu avec un apport moyen sur 5 années de 170 Kg K_2O .ha⁻¹

D'autres essais en zone carencée montrent des réponses similaires.

A la Saline les Hauts (700 m sur sol brun andique), sur deux sols comparables mais présentant des caractéristiques distinctes en potassium (tableau 4), la réponse est très différente selon les essais (fig 9) :

- réponse très forte en sol pauvre (6.400 Kg de sucre de 0 à 200 Kg K_2O .ha⁻¹)
- réponse faible en sol pourvu (110 Kg de sucre de 0 à 200 Kg K_2O .ha⁻¹).

Tableau 4 : Caractéristiques K des sols de la Saline avant la mise en place de l'essai (IRAT, 1969)

Potassium du sol	Zone carencée	Zone non carencée
K éch. en mé pour 100 g	0,41	0,89
K % CEC	1,60	3,70

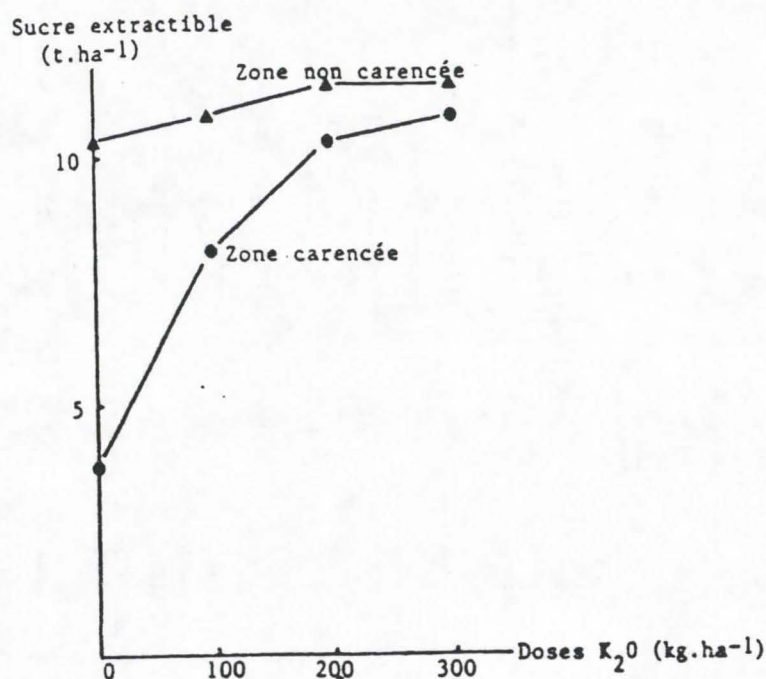


Figure 9 : Réponse de la canne à sucre (var. S 17) à des doses croissantes de potasse en fonction des teneurs K du sol (5 années d'expérimentation, avec fertilisation N, P₂O₅ de 120 -100 u.ha⁻¹). (IRAT, 1969).

V.2. Préconisations

Dans ces essais, l'exportation moyenne de K₂O en Kg/tonne de canne usinable était comprise entre 1 et 1,5 Kg K₂O, d'où un conseil de fertilisation potassique de l'ordre de 150 à 200 Kg K₂O.ha⁻¹ pour des rendements d'environ 80 tonnes de cannes usinables. Cette dose devait atteindre environ 250 Kg K₂O.ha⁻¹ en zone carencée.

De même, l'équilibre N/P/K/ préconisé à partir de 1970 était de 1 N, 0,8 P₂O₅, 1,6 K₂O (IRAT, 1969).

V.3. Modes de fertilisation

Depuis quelques années, plusieurs schémas de fertilisation sont proposés par la Recherche et commencent à être appliqués à la Réunion. Combinés à des facteurs écono-

miques, ils ont entraîné une baisse du coût de la fertilisation de 20 % (CHABALIER, 1988).

Un atelier de mélange permet depuis quelques années la fabrication de plusieurs de ces formulations sur l'Ile.

* En culture pluviale

- Les doses préconisées (pour 100 Tc.ha⁻¹) sont de 800 Kg.ha⁻¹ de 15-7-24 ou 600 Kg.ha⁻¹ de 18-7-30 modulables selon les résultats d'analyses de sols en P et K, et apportées en une seule fois après la coupe. Sur cannes vierges, ayant un cycle plus long (18 mois), un fractionnement azoté est recommandé (550 Kg.ha⁻¹ de 12-10-36 à la plantation plus 60 Kg d'azote de l'urée 46 entre 3 et 6 mois).

* En culture irriguée

Avec le développement de l'irrigation au goutte à goutte, le potentiel de production fait un bond spectaculaire et atteint désormais 140 à 160 tonnes de cannes à l'ha, dans certaines zones, d'où une adaptation nécessaire des quantités et des modes d'apport des fertilisants :

- P est apporté avant plantation en localisé au fond du sillon en quantité dépendante des résultats d'analyses de sols.
- N et K sont fractionnés en une à trois fois et apportés par le biais du réseau d'irrigation à la dose d'environ une tonne par ha de 20-0-33.

Des essais en cours sur des sols carencés en K semblent montrer qu'un apport unique a une efficacité supérieure à des fractionnements N et K tout au long de la culture, ceci restant toutefois à confirmer (IRAT, 1987).

V.4. Effets du potassium sur la qualité

V.4.1. Effet sur la richesse

L'effet bénéfique du potassium sur la richesse en sucre a été signalé par un grand nombre de chercheurs. A la REUNION, sur le même essai cité paragraphe V.1., les résultats ont été les suivants :

Tableau 4 : Effet de la fertilisation potassique sur la richesse en sucre (Colimaçons, 850 m, andosols, moyenne 1967 à 1972) - (IRAT, 1972)

Doses K ₂ O (Kg.ha ⁻¹ .an)	0	100	160	208	248
Richesse moyenne (%)	12,6	13,0	13,1	13,3	13,2

V.4.2. Effet sur le rendement industriel

Il a été montré que dans certains sites très riches en K (sol), les exportations sont majorées (jusqu'à une tonne de potasse pour une canne de 12 mois). Cette potasse contenue dans les tiges se retrouve principalement dans les jus. Or, il existe un seuil où l'extraction du sucre devient limité par la présence de K et où le sucre se "perd" avec les mélasses. L'objectif industriel étant d'extraire le maximum de saccharose de la canne à sucre, un suivi par analyse est effectué par les usiniers et le CTICS. Une étude menée par le CTICS en 1987 laisse apparaître une corrélation en K, substances azotées et le saccharose contenu dans les mélasses (non cristallisé).

IV- PERSPECTIVES DE RECHERCHE EN MATIERE DE DIAGNOSTIC NUTRITIONNEL

Des études récentes sur graminées fourragères (SALETTE et LEMAIRE, 1981) ont montré qu'il existait une méthode de diagnostic du niveau réel de nutrition azotée du peuplement basée sur l'existence d'une relation d'allométrie entre la dynamique de prélèvement d'azote par les parties aériennes et la dynamique de croissance en matière sèche d'un peuplement de graminées fourragères. Cette relation permet également de rendre compte de la cinétique de diminution des teneurs en azote des parties aériennes au cours de leur croissance, cinétique que les auteurs ont appelée courbe de dilution. Cette relation est du type :

$$N (\% MS) = a MS^{-b}$$

où a = teneur initiale en azote de croissance lorsque la production atteint une tonne de matière sèche

b = dilution de l'azote dans la matière sèche produite

MS = accumulation de matière sèche correspondante (en fait, MS correspond à la production finale dans le cas de cycle fourrager)

L'analyse faite par SALETTE et LEMAIRE ouvre des perspectives très intéressantes en matière de diagnostic nutritionnel.

Cette relation générale est maintenant vérifiée sur canne à sucre à la Réunion pour l'azote (BUTTIN, 1989) (fig).

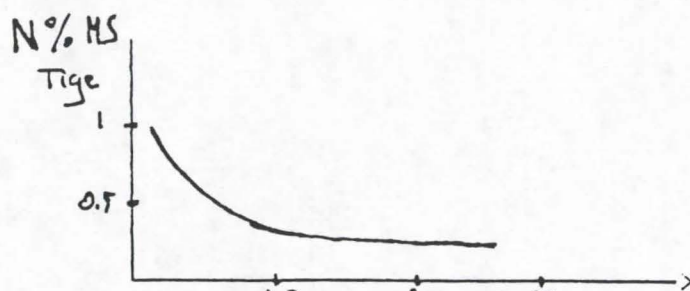


Figure 10 : Relation de dilution de l'azote ($N \% = a MS^{-b}$) au cours de la croissance sur canne à sucre (var. R 570) (BUTTIN, 1989).

Les essais en cours confirment qu'à chaque niveau d'apports d'azote correspond une courbe déterminée conformément au modèle $N \% = a MS^{-b}$, le coefficient "a" augmentant en fonction des apports croissants d'azote.

L'intérêt au niveau du potassium se situe dans l'application de cette relation générale reliant cette fois la teneur en potassium des tiges et l'accumulation de matière sèche correspondante. Un suivi de canne à sucre a montré que la teneur en potassium des tiges se dilue dans la matière sèche des tiges produites (figure 11).

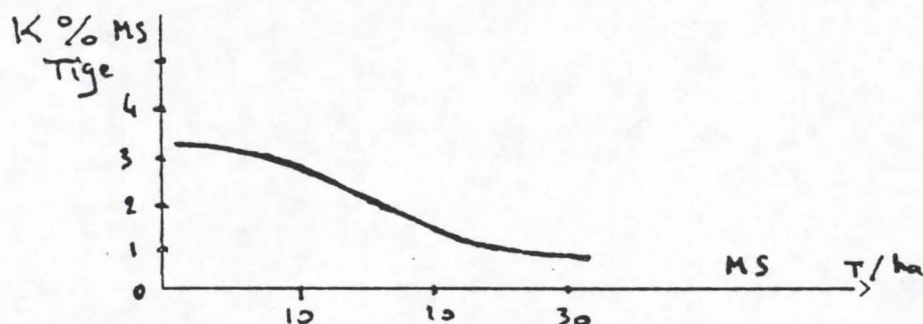


Figure 11 : Relation de dilution du potassium contenu dans les tiges au cours de la croissance d'une canne à sucre (var. R 570), en fonction de l'accumulation de matière sèche (1989).

$$K \% (\text{tiges}) = 3.34 MS \text{ tiges}^{-0.36} \quad r = 0.86 \text{ (calculs d'après les points moyens).}$$

Des études complémentaires sont à poursuivre pour mettre au point ce type de diagnostic et tester la sensibilité de la méthode à différents niveaux de nutrition potassique.

En ce qui concerne l'estimation de la matière sèche sur pied, la mise au point d'un indice volumique par des mesures biométriques est faite. Bien corrélé à l'accumulation de MS, cet indice permettra par la suite de s'affranchir de mesures destructrices et coûteuses.

BIBLIOGRAPHIE

AYRES A, 1936 - "Factors influencing the mineral composition of sugar cane" . In, Repts. Assoc. Hawai. Sug. Tech. 15, pp. 29-41 (1936).

BEAUFILS E.R. (1973) - "Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS) : a general scheme for experimentation and calibration based on principles developed from rescard in plant nutrition". Soil science bull n° 1. University of Natal, 132 pp. (1973).

BERINGER H., TROLLENIER G., 1979 - "Influence de la nutrition potassique sur la réponse du végétal aux situations de "stress", Dossier K₂O, 14, 11-24, 1979. In l'Analyse Végétale dans le Contrôle de l'Alimentation des Plantes Tempérées et Tropicales, Tec. Doc. Lavoisier 43-46, 1984.

CHABALIER P.F. - "Caractérisation et suivi de la fertilité physico-chimique des andosols de l'Ile de la Réunion". In Les andosols de l'Ile de la Réunion, CIRAD, pp. 113-121 (1988).

CHABALIER P.F. - "Schéma de fumure sur canne à sucre à la Réunion". Commun. ARTAS, 3ème Congrès International du 16 au 23 oct. 1988, pp. 162-169 (1988).

CHABALIER P.F., HELLMAN M., PICHOT J. - "Nutrition de la canne à sucre dans plusieurs écologies de la Réunion, différents comportements de plusieurs variétés". In 8ème Congrès STAM, 1984, Revue Agric. et Sucrière de l'Ile Maurice, vol. 63, n°s 2 et 3, pp. 176-186 (1984).

CHABALIER P.F., GAUDY F., - "Influence de la fertilité du sol et de la fertilisation en N P K sur les rendements et la nutrition de la canne à sucre". Commun. ARTAS, 3ème Congrès International 16 au 23 oct. 1988, pp. 368-383 (1988).

CHAMINADE R. et Coll. - Bilan de trois années d'expérimentation en petites vases de végétation. Mise au point de la technique - Résultats. Agro Trop. XX n° 11 - Nov. 1965 pp.

CTICS (1988) - "Rapport annuel". Réunion.

DRAYCOTT A.P. et DURRANT J.M., - Response by sugar beet to potassium and sodium fertilizers, particularly in relation with soils containing little exchangeable potassium". Journ. Agric. Sci. Camb. 87 (1), pp.105-112 (1976).

GAUDY F. - "Nutrition de la canne à sucre. Comparaison de différents diagnostics sur un essai N P K à la Réunion". Mémoire DAT, CNEARC, 63 pp (1988).

MARTIN-PREVEL P., GAGNARD J., GAUTHIER P. - Bases de l'interprétation des résultats analytiques". In L'Analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales". Tec. et Doc. Lavoisier, pp. 179-191.

ORSINI L., REMY J.C. - "Utilisation de la chlorure de cobalti-héxamine pour la détermination simultanée de la capacité d'échange et des bases échangeables des sols". In Science du Sol. AFES n° 4-197, pp. 245-275 (1976).

RAPPORTS ANNUELS IRAT, 1969-1987.

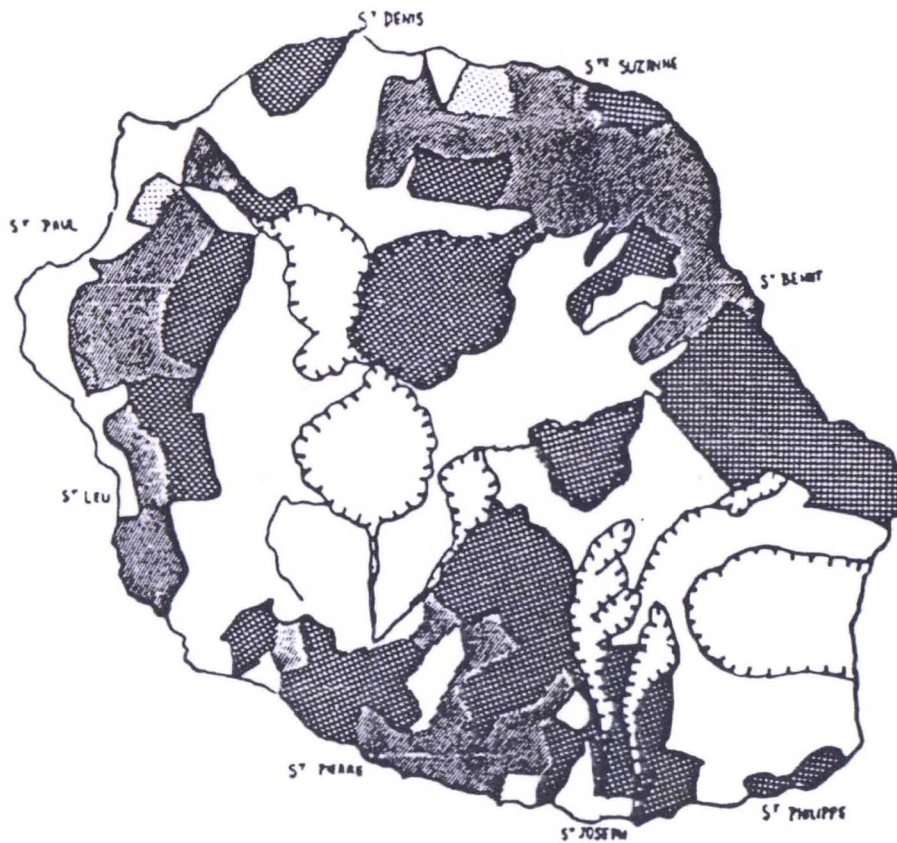
RAUNET M. - "Aperçu sur le milieu physique et les sols andiques de la Réunion". In Les Andosols de l'Ile de la Réunion, CIRAD, pp. 17-51 (1988).





SALETTE et LEMAIRE -

SAMUELS G. - "Foliar diagnosis for sugarcane". Adam Press, Chicago (1969).

VAN DILLEWJIN C. - "Botanique de la canne à sucre". Veennam and Zonen, Wageningen, 317 pp (traduction française de "Botany and Sugarcane") (1958).

CARTE DE LA TENEUR MOYENNE EN POTASSE
DES SOLS DES MICROREGIONS AGROPEDOLOGIQUES
(exprimé en K mé % de la CEC)



-  Teneurs très faibles et faibles inférieures à 4 %
-  Teneurs moyennes comprises entre 4 et 8 %
-  Teneurs fortes supérieures à 8 %
-  Terres non cultivées ou insuffisamment échantillonnées